



Int. Cl.⁷:
B 23 B 31/10

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

21	Aktenzeichen:	201 19 639.5
22	Anmeldetag:	3. 12. 2001
47	Eintragungstag:	17. 4. 2003
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	22. 5. 2003

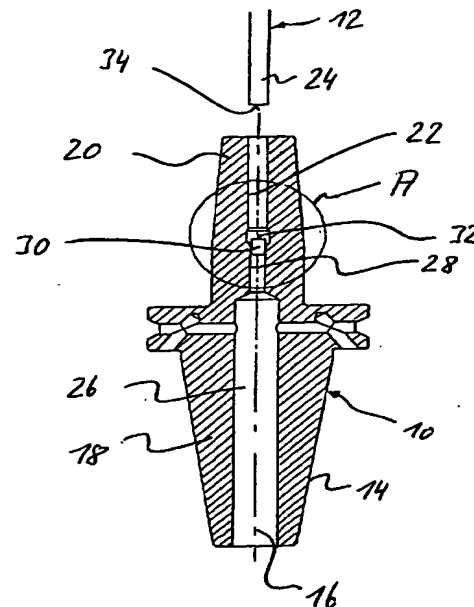
73) Inhaber:
Franz Haimer Maschinenbau KG, 86568
Hollenbach, DE

74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

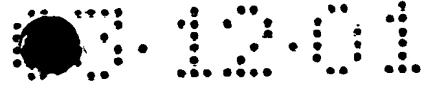
56) **Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbMG:**
DE 197 01 606 C2
DE 299 13 743 U1

54) Schrumpf-Werkzeughalter für ein um eine Drehachse rotierendes Werkzeug, insbesondere einen Bohrer oder Fräser

57) Schrumpf-Werkzeughalter (10) für ein um eine Drehachse (16) rotierendes Werkzeug (12), insbesondere einen Bohrer oder Fräser, wobei der Werkzeughalter (10) einen Schaft (24) des Werkzeugs (12) in einer zentrischen Aufnahmeöffnung (22) eines Grundkörpers (14) des Werkzeughalters (10) im Presssitz hält und bei insbesondere induktiver Erwärmung des Bereichs (20) der Aufnahmeöffnung (22) dieses Grundkörpers (14) freigibt, wobei sich zentrisch in einer am Grund der Aufnahmeöffnung (22) gebildeten Positionieranlagefläche (32) für die schaftseitige Stirnfläche (34) des Werkzeugs (12) ein im Werkzeughalter (10) ausgebildeter Kühlmittelzuführkanal (26, 38) in die Aufnahmeöffnung (22) öffnet, aus dem Flüssigkühlmittel in eine das Werkzeug (12) von dessen schaftseitiger Stirnfläche (34) her axial durchsetzende Kühlbohrung (36) einleitbar ist, und wobei in der Aufnahmeöffnung (22) bei darin eingesetztem Werkzeug (12) ein an den Werkzeugschaft (24) angrenzender Leckageraum (40) gebildet ist, in den Teile des über den Kühlmittelzuführkanal (26, 38) angelieferten Kühlmittels entweichen und sich darin sammeln, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Werkzeughalter (10) ein Ablaufsystem (42) mit mindestens einem den Leckageraum (40) mit dem Kühlmittelzuführkanal (26, 38) verbindenden Ablaufkanal (44) ausgebildet ist, welcher den Rücklauf des in dem Leckageraum (40) gesammelten Kühlmittels in den Kühlmittelzuführkanal (26, 38) ermöglicht.



DE 201 19 639 U 1



Patentanwälte
European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

Dipl.-Ing. **H. WEICKMANN** (bis 31.1.01)
Dipl.-Ing. **F. A. WEICKMANN**
Dipl.-Chem. **B. HUBER**
Dr.-Ing. **H. LISKA**
Dipl.-Phys. Dr. **J. PRECHTEL**
Dipl.-Chem. Dr. **B. BOHM**
Dipl.-Chem. Dr. **W. WEISS**
Dipl.-Phys. Dr. **J. TIESMEYER**
Dipl.-Phys. **M. HERZOG**
Dipl.-Phys. **B. RUTTENSPERGER**
Dipl.-Phys. Dr.-Ing. **V. JORDAN**
Dipl.-Chem. Dr. **M. DEY**

86568 Igenhausen

Schrumpf-Werkzeughalter für ein um eine Drehachse rotierendes Werkzeug, insbesondere einen Bohrer oder Fräser

Schrumpf-Werkzeughalter für ein um eine Drehachse rotierendes Werkzeug, insbesondere einen Bohrer oder Fräser

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schrumpf-Werkzeughalter für ein um eine Drehachse rotierendes Werkzeug.

- 10 Zum Einspannen eines Rotationswerkzeugs, etwa eines Bohrers oder Frä-
sers, in einen Werkzeughalter ist es bekannt, den Werkzeughalter mit
einem eine Aufnahmeöffnung für einen Schaft des Werkzeugs bereitstellen-
den Grundkörper auf den Werkzeugschaft aufzuschrumpfen. Dies wird
insbesondere bei sehr schnell laufenden Werkzeugmaschinen so gemacht,
15 d.h. Werkzeugmaschinen mit Drehzahlen von 10.000 bis 20.000 U/min
oder sogar darüber, da die Schrumpftechnik eine äußerst rundlaufgenaue
und damit unwuchtarme Einspannung des Werkzeugs erlaubt. Beim Auf-
schrumpfen wird der Bereich der Aufnahmeöffnung des Grundkörpers
zunächst erwärmt, üblicherweise auf einige 100°C, beispielsweise 250 bis
20 350°, so dass das Werkzeug mit seinem Schaft in die sich hierdurch
erweiternde Aufnahmeöffnung eingesteckt werden kann. Beim Abkühlen
zieht sich der Grundkörper wieder zusammen, wodurch sich die Aufnahme-
öffnung wieder verengt. Der Nenndurchmesser der Aufnahmeöffnung wird
stets etwas kleiner als der Schaftdurchmesser des Werkzeugs gewählt, so
25 dass nach dem Abkühlen das Werkzeug im Presssitz drehfest im Werkzeug-
halter gehalten ist.

- Zur Erwärmung des Bereichs der Aufnahmeöffnung können beispielsweise
in Anlagekontakt mit dem Grundkörper des Werkzeughalters zu bringende
30 elektrische Widerstandsheizmanschetten dienen. In jüngerer Zeit üblich
geworden sind induktive Heizvorrichtungen mit einer mit Wechselstrom
oder gepulstem Gleichstrom gespeisten Induktionsspule, die zentrisch auf

den zu erwärmenden Bereich des Werkzeughalters - ringsum mit radialem Abstand - aufgesetzt wird. Solche induktiven Heizvorrichtungen haben den Vorteil, dass die Aufwärmphase sehr kurz gehalten werden kann und die Induktionsspule selbst nicht in Berührungskontakt mit dem Werkzeughalter stehen muss. Vor allem zeichnet sich die induktive Heizmethode dadurch aus, dass sie eine sehr rasche Erwärmung des Bereichs der Aufnahmeöffnung auf die benötigten Temperaturen ermöglicht; bei modernen Schrumpfgeräten dauert dies oftmals nur wenige Sekunden.

Gerade bei den hohen Drehzahlen heutiger Werkzeugmaschinen besteht bei der Bearbeitung eines Werkstücks oftmals die Gefahr, dass das Werkstück wie auch das Werkzeug im Arbeitsbetrieb überhitzen und dadurch möglicherweise beschädigt werden. Deshalb ist es gängige Praxis, durch fortwährende Zufuhr einer Kühlflüssigkeit, im Regelfall Wasser oder mit Additiven versetztes Wasser, das Werkzeug und das Werkstück zu kühlen. Hierzu stehen Werkzeuge mit einer axialen Kühlbohrung zur Verfügung, die von der schaftseitigen Stirnfläche des Werkzeugs her in das Werkzeug eingearbeitet ist. Die Kühlbohrung geht durch bis in den Bereich der Werkzeugspitze und mündet dort in wenigstens einer Austrittsöffnung aus. Zentrisch in dem Werkzeughalter ist dabei ein in die Aufnahmeöffnung mündender Kühlmittelzuführkanal ausgebildet, der auf der werkzeugfernen Seite des Werkzeughalters an eine Kühlmittelversorgung angeschlossen ist. Durch den Kühlmittelzuführkanal gelangt das Kühlmittel zu der Kühlbohrung des Werkzeugs und wird darin bis zu den zu kühlenden Flächen geleitet.

Es sind Werkzeughalter bekannt, die am Grund ihrer Aufnahmeöffnung eine der axialen Positionierung des Werkzeugs dienende Positionieranlagefläche aufweisen. Das Werkzeug wird dabei mit seinem Schaft so tief in die Aufnahmeöffnung eingesetzt, dass es mit seiner schaftseitigen Stirnfläche zur Anlage an dieser Positionieranlagefläche gelangt. Bei solchen Werkzeughaltern weist der Kühlmittelzuführkanal zentrisch in der Positionieranlagefläche eine Mündungsöffnung auf, an der er sich in die Aufnahmeöffnung

nung öffnet. Da das Werkzeug mit seiner schaftseitigen Stirnfläche an der Positionieranlagefläche anliegt, tritt das Kühlmittel aus dieser Mündungsöffnung unmittelbar in die Kühlbohrung des Werkzeugs ein.

5 Bei einigen Werkzeughaltern verbleiben innerhalb der Aufnahmeöffnung nach außen abgeschlossene Freiräume, wenn das Werkzeug in die Aufnahmeöffnung eingesetzt und darin eingespannt wird. Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass Kühlmittel in diese Freiräume entweichen kann und sich darin sammelt. Grund hierfür ist eine undichte Anlage des Werkzeug-
10 schafts an der Positionieranlagefläche. Häufig sind nämlich die Werkzeuge an ihrer schaftseitigen Stirnfläche nicht plan gearbeitet, sondern weisen dort mehr oder weniger starke Unebenheiten auf. Entsprechendes kann für die Positionieranlagefläche gelten. Unter dem Druck, mit dem die Kühlmittelversorgung das Kühlmittel in den Kühlmittelzuführkanal einspeist,
15 können dann relativ leicht Teile des Kühlmittels durch die Undichtigkeiten zwischen Schaftstirnfläche und Positionieranlagefläche hindurch in einen solchen Freiraum gelangen.

In der Praxis hat sich nun gezeigt, dass die angesammelten Leckagemengen, die ohne Druck nicht oder - wenn überhaupt - nur äußerst langsam
20 zurück in den Kühlmittelzuführkanal abfließen können, zu einem gravierenden Sicherheitsproblem führen können. Es ist nämlich vorgekommen, dass beim Ausspannen das Werkzeug raketenartig aus dem Werkzeughalter herauskatapultiert wurde, wenn der Werkzeughalter im Bereich seiner
25 Aufnahmeöffnung erwärmt wurde. Durch die Erwärmung verdampft das angesammelte Kühlmittel in dem Freiraum und erfährt eine enorme Druck-
erhöhung. Sobald der Werkzeughalter so weit erwärmt ist, dass der Werkzeugschaft in der Aufnahmeöffnung gleiten kann, kann sich das verdampfte Kühlmittel entspannen und lässt das Werkzeug sozusagen aus der
30 Aufnahmeöffnung herausschießen. Dies wurde insbesondere bei induktiver Erwärmung beobachtet, bei der auf Grund der sehr kurzen Erwärmungs-

phase eine nahezu schlagartige Verdampfung des Kühlmittels auftreten kann.

5 Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Sicherheit beim Ausspannen eines flüssigkeitsgekühlten Werkzeugs aus einem Schrumpf-Werkzeughalter zu erhöhen.

Bei der Lösung dieser Aufgabenstellung geht die Erfindung aus von einem Schrumpf-Werkzeughalter für ein um eine Drehachse rotierendes Werk-
 10 zeug, insbesondere einen Bohrer oder Fräser, wobei der Werkzeughalter einen Schaft des Werkzeugs in einer zentrischen Aufnahmeöffnung eines Grundkörpers des Werkzeughalters im Presssitz hält und bei insbesondere induktiver Erwärmung des Bereichs der Aufnahmeöffnung dieses Grundkörpers freigibt, wobei sich zentrisch in einer am Grund der Aufnahmeöffnung
 15 gebildeten Positionieranlagefläche für die schaftseitige Stirnfläche des Werkzeugs ein im Werkzeughalter ausgebildeter Kühlmittelzuführkanal in die Aufnahmeöffnung öffnet, aus dem Flüssigkühlmittel in eine das Werkzeug von dessen schaftseitiger Stirnfläche her axial durchsetzende Kühlbohrung einleitbar ist, und wobei in der Aufnahmeöffnung bei darin einge-
 20 setztem Werkzeug ein an den Werkzeugschaft angrenzender Leckageraum gebildet ist, in den Teile des über den Kühlmittelzuführkanal angelieferten Kühlmittels entweichen und sich darin sammeln.

Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass in dem Werkzeughalter ein
 25 Ablaufsystem mit mindestens einem den Leckageraum mit dem Kühlmittelzuführkanal verbindenden Ablaufkanal ausgebildet ist, welcher den Rücklauf des in dem Leckageraum gesammelten Kühlmittels in den Kühlmittelzuführkanal ermöglicht. Über den Ablaufkanal kann das in dem Leckageraum befindliche Kühlmittel zumindest teilweise in den Kühlmittelzuführ-
 30 kanal zurückfließen, bevor das Werkzeug aus dem Werkzeughalter ausgeschumpft wird. Dadurch wird bei der Erwärmung des Bereichs der Aufnahmeöffnung des Werkzeughalters ein durch Verdampfung von Rest-

Kühlmittel entstehender gefährlicher Überdruck in der Aufnahmeöffnung vermieden, so dass das Werkzeug sanft aus der Aufnahmeöffnung herausgleiten kann. Eine Verletzungs- oder Beschädigungsgefahr für Bedienungspersonal und Maschinen- und Anlagenteile in der Werkstattumgebung, in der das Ausschrupfen des Werkzeugs stattfindet, besteht so nicht.

Zur Vermeidung von Unwuchteffekten wird in dem Werkzeughalter zweckmäßigerweise mindestens ein Paar einander in Umfangsrichtung diametral gegenüberliegender Ablaufkanäle ausgebildet sein.

Bei einigen Werkzeughaltern kann die Positionieranlagefläche an der werkzeugzugewandten Stirnseite einer in eine zentrische Gewindebohrung des Hauptkörpers eingeschraubten, axial justierbaren Einstellschraube gebildet sein, welche von dem Kühlmittelzuführkanal axial durchsetzt ist und auf einem werkzeugnahen Teil ihrer Länge an den Leckageraum angrenzt. Werkzeughalter mit einer solchen Einstellschraube sind an sich bekannt. Durch Verdrehung der Einstellschraube kann dabei die Eintauchtiefe des Werkzeugschafts in die Aufnahmeöffnung des Werkzeughalters eingestellt werden.

Für die Realisierung des Ablaufkanals bestehen dann verschiedene Möglichkeiten. Es kann zur Bildung des Ablaufkanals eine Quernut in die werkzeugzugewandte Stirnseite der Einstellschraube eingearbeitet sein. Alternativ kann zur Bildung des Ablaufkanals eine bis zum Kühlmittelzuführkanal reichende Querbohrung in die Einstellschraube eingearbeitet sein. Um das Abfließen des Kühlmittels aus dem Leckageraum zu erleichtern, empfiehlt es sich hier, dass die Querbohrung in Richtung zum Kühlmittelzuführkanal schräg von der werkzeugzugewandten Stirnseite der Einstellschraube weg verläuft. Als weitere Alternative kann zur Bildung des Ablaufkanals eine vom Leckageraum ausgehende Ablaufbohrung in das Material des Hauptkörpers eingearbeitet sein.

Der Ablaufkanal kann wenigstens auf einem Teil seiner Länge auch zwischen der Einstellschraube und der Umfangswand der Gewindebohrung verlaufen. Hierzu kann die Einstellschraube an ihrem Außenumfangsmantel eine Abplattung oder eine Längsrinne aufweisen.

5

Gelegentlich kann im Arbeitsbetrieb einer Werkzeugmaschine das Werkzeug so abbrechen, dass - wenn überhaupt - nur noch ein sehr kurzer Teil des Werkzeugschafts aus der Aufnahmeöffnung des Werkzeughalters heraussteht. Der noch im Werkzeughalter eingespannte Schaftrest kann dann nur
10 schwer oder überhaupt nicht mit den Fingern oder einem Greifwerkzeug greifbar sein, was seine Entfernung aus der Aufnahmeöffnung beim Ausschrumpfen beschwerlich machen kann. Der durch die Einstellschraube verlaufende Abschnitt des Kühlmittelzuführkanals ist im Regelfall zu
15 schmal, um durch ihn einen Ausstoßdorn hindurchzuführen, mittels dessen der Schaftrest aus der thermisch erweiterten Aufnahmeöffnung herausgedrückt werden könnte. Um dennoch im Fall eines abgebrochenen Werkzeugs den im Werkzeughalter verbleibenden Schaftrest leicht entfernen zu können, weist die Einstellschraube vorzugsweise an ihren beiden axial entgegengesetzten Stirnseiten Angriffsflächen für ein Schraubwerkzeug,
20 insbesondere für einen Inbusschlüssel, auf. Die Einstellschraube kann dann nicht nur von ihrer werkzeugzugewandten Seite her, sondern auch von ihrer werkzeugabgewandten Seite her betätigt werden, so dass ein in der Aufnahmeöffnung des Werkzeughalters sitzender abgebrochener Schaftrest auf einfache Weise durch Verstellung der Einstellschraube von ihrer werk-
25 zeugabgewandten Seite her aus der Aufnahmeöffnung zumindest so weit herausgedrückt werden kann, bis der Schaftrest sicher gegriffen werden kann.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin stellen dar:
30

Fig. 1 einen Axiallängsschnitt durch einen schrumpfbaren Werkzeughalter für rotierende Werkzeuge,

Fig. 2, 3, 4, 6 und 7

maßstabsvergrößerte Darstellungen des mit A bezeichneten Ausschnitts der Fig. 1 für verschiedene Varianten zur Realisierung eines Kühlmittelablaufsystems in dem Werkzeughalter und

Fig. 5 einen Axialquerschnitt durch eine bei der Variante der Fig. 4 verwendete Einstellschraube.

Fig. 1 zeigt einen Werkzeughalter 10, in den ein Rotationswerkzeug 12, beispielsweise ein Bohrer oder ein Fräser, durch Einschrumpfen eingespannt werden kann. Der Werkzeughalter weist einen Grundkörper 14 mit einer Achse 16 auf. Der Grundkörper 14 bildet einen Kupplungsschaft 18, mit dem der Werkzeughalter 10 in eine Werkzeugmaschine zentrisch einspannbar ist. Marktgängige Werkzeughalter besitzen üblicherweise genormte Kupplungsschäfte beispielsweise in Form eines Steilkegels oder eines Hohlsteilkegels. In Achsrichtung dem Kupplungsschaft 18 gegenüberliegend bildet der Grundkörper 14 des Werkzeughalters 10 einen hülsenförmigen Werkzeugaufnahmebereich 20 mit einer zentrischen, im Wesentlichen zylindrischen Aufnahmeöffnung 22 für den mit 24 bezeichneten Schaft des Werkzeugs 12.

In einem für die Einspannung des Werkzeugs 12 vorgesehenen Spannungsbereich ist der Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung 22 etwas kleiner als der Außendurchmesser des Werkzeugschafts 24. Dies hat zur Folge, dass der Aufnahmebereich 20 des Werkzeughalters 10 zunächst erwärmt werden muss, bevor sich der Werkzeugschaft 24 in den thermisch erweiterten Spannungsbereich der Aufnahmeöffnung 22 einführen lässt. Nach dem Abkühlen, wenn sich der Aufnahmebereich 20 des Werkzeughalters 10 wieder zusammengezogen hat, sitzt das Werkzeug 12 im Presssitz in der Aufnahmeöffnung 22.

Als Wärmequelle für die Erwärmung des Aufnahmebereichs 20 kann beispielsweise eine Gasflamme oder eine in Anlagekontakt mit dem Werkzeughalter 10 zu bringende Heizmanschette dienen, in die ein Widerstandsheizdraht eingebettet ist oder die von einem flüssigen Wärmeträgermedium, etwa heißem Öl, durchströmbar ist. Insbesondere kann eine induktive Heizvorrichtung mit einer mit Wechselstrom oder gepulstem Gleichstrom gespeisten Induktionsspule verwendet werden, die den Aufnahmebereich 20 des Werkzeughalters 10 für die Erwärmung in radialem Abstand umschließt.

Die Aufnahmeöffnung 22 ist Teil einer den Grundkörper 14 des Werkzeughalters 10 auf dessen gesamter axialer Länge durchsetzenden zentrischen Durchgangsbohrung 26. Axial angrenzend an die Aufnahmeöffnung 22, sozusagen im Anschluss an den Grund der Aufnahmeöffnung 22, bildet die Durchgangsbohrung 26 einen Gewindeabschnitt 28, in den eine der axialen Positionierung des Werkzeugs 12 dienende Einstellschraube 30 eingeschraubt ist. An ihrer dem Werkzeug 12 zugewandten Stirnseite bildet die Einstellschraube 30 eine Positionieranlagefläche 32, die zur Anlage der mit 34 bezeichneten schaftseitigen Stirnfläche des Werkzeugs 12 dient. Beim Einspannen in den Werkzeughalter 10 wird das Werkzeug 12 mit seinem Schaft 24 voraus so tief in die Aufnahmeöffnung 20 eingetaucht, bis es gegen die Einstellschraube 30 stößt. Indem die Einstellschraube 30 mittels eines in die Durchgangsbohrung 26 eingeführten, nicht näher dargestellten Schraubwerkzeugs relativ zum Grundkörper 14 des Werkzeughalters 10 gedreht wird, ist ihre axiale Position innerhalb des Gewindeabschnitts 28 der Durchgangsbohrung 26 und damit die Eintauchtiefe des Werkzeugs 12 in der Aufnahmeöffnung 22 justierbar. Die Einstellschraube 30 erlaubt so die Einstellung einer gewünschten Gesamtlänge des Ensembles aus Werkzeughalter 10 und darin eingespanntem Werkzeug 12; diese Gesamtlänge ist beispielsweise für die präzise Steuerung von NC-Maschinen von wesentlicher Bedeutung.

Es wird nun zusätzlich auf Fig. 2 verwiesen, die den Ausschnitt A des Werkzeughalters 10 bei darin eingesetztem Werkzeug 12 vergrößert zeigt. Das Werkzeug 12 weist eine gestrichelt in Fig. 2 angedeutete zentrische Kühlbohrung 36 auf, die das Werkzeug 12 von der schaftseitigen Stirnfläche 34 her im Wesentlichen auf der gesamten Werkzeuglänge axial durchsetzt und in an sich bekannter Weise, wenngleich hier nicht näher dargestellt, im Bereich der Werkzeugspitze ausmündet. Durch diese Kühlbohrung 36 kann ein flüssiges Kühlmittel zu den Schneidkanten des Werkzeugs 12 und zu dem bearbeiteten Werkstück zugeführt werden, um die bei der Bearbeitung des Werkstücks entstehende Wärme abzuführen. Die Kühlflüssigkeit wird von einer an der Werkzeugmaschine angeordneten, nicht näher dargestellten Kühlmittelversorgung in das kupplungsschaftseitige Ende der Durchgangsbohrung 26 eingeleitet. Von dort strömt sie in der Durchgangsbohrung 26 bis zur Einstellschraube 30. Letztere ist axial von einem Durchtrittskanal 38 durchsetzt, in dem die Kühlflüssigkeit die Einstellschraube 30 durchströmt und schließlich in die Kühlbohrung 36 des Werkzeugs 12 gelangt.

Bei dem hier beispielhaft beschriebenen Werkzeughalter 10 ist die Durchgangsbohrung 26 des Grundkörpers 14 so gestaltet, dass bei eingesetztem Werkzeug 12 um den Fuß des Werkzeugschafts 24 und um einen oberen Teil der Einstellschraube 30 herum ein Ringraum 40 gebildet ist. Dieser Ringraum 40 ist in Fig. 2 gut zu erkennen. Es hat sich gezeigt, dass zwischen dem Werkzeug 12 und der Einstellschraube 30 regelmäßig keine flüssigkeitsdichte Anlage herrscht, sondern dass Teile der Kühlflüssigkeit zwischen der Positionieranlagefläche 32 und der Stirnfläche 34 des Werkzeugs 12 hindurch in den Ringraum 40 entweichen können. Üblicherweise ist nämlich weder die Positionieranlagefläche 32 noch die Stirnfläche 34 plan geschliffen, so dass Ungeradheiten an diesen Flächen zu Undichtigkeiten führen. Im Verlauf des Arbeitseinsatzes des Werkzeughalters 10 und des Werkzeugs 12 kann sich deshalb der Ringraum 40 mit Kühlflüssigkeit füllen. Solche Kühlflüssigkeit, die sich in dem Ringraum 40 ansammelt,

kann beim Ausschrumpfen des Werkzeugs 12 in Folge der Erwärmung des Aufnahmebereichs 20 des Werkzeughalters 10 verdampfen und einen Überdruck in dem Ringraum 40 hervorrufen. Dieser Überdruck kann dazu führen, dass das Werkzeug 12 aus der Aufnahmeöffnung 20 sozusagen
 5 herausschießt, sobald der Aufnahmebereich 20 eine hinreichende Wärme-
 dehnung erfahren hat. Die Gefahr eines solchen Herausschießens besteht insbesondere, wenn, wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2, der Werkzeugschaft 24 radial über die Einstellschraube 30 übersteht und so an seiner Stirnfläche 34 eine axiale Angriffsmöglichkeit für den im Ringraum
 10 40 herrschenden Gasdruck bietet.

Um Gefährdungen durch ein Herausschießen des Werkzeugs 12 zu vermeiden, ist in dem Werkzeughalter 10 ein allgemein mit 42 bezeichnetes Ablaufsystem ausgebildet, durch das Kühlflüssigkeit aus dem Ringraum 40
 15 abfließen und in den von der Durchgangsbohrung 26 und dem Durchtritts-
 kanal 38 gebildeten Kühlmittelzuführkanal zurückfließen kann. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind zur Bildung dieses Ablaufsystems 42 mehrere Querbohrungen 44 in die Einstellschraube 30 eingearbeitet. Die Querbohrungen 44 sind in Umfangsrichtung der Einstellschraube 30 gleich-
 20 mäßig verteilt; beispielsweise können zwei, drei oder vier solcher Querbohrungen 44 vorgesehen sein. Die Querbohrungen 44 reichen vom Außen-
 umfangsmantel der Einstellschraube 30 bis zum Durchtrittskanal 38. Vorzugsweise verlaufen sie dabei - bei Betrachtung von radial außen nach radial innen - schräg von der werkzeugzugewandten Stirnseite der Einstell-
 25 schraube 30 weg, so dass bei einer aufrechten Stellung des Werkzeug-
 halters 10 mit nach oben ragendem Werkzeug 12 die in dem Ringraum 40 enthaltene Kühlflüssigkeit nach unten in die Durchgangsbohrung 26 abfließen kann.

30 Wenn die Einstellschraube 30 verdreht wird, ändert sich die axiale Lage der Querbohrungen 44 relativ zu dem Ringraum 40. Wird die Einstellschraube 30 zu tief in den Gewindeabschnitt 28 der Durchgangsbohrung 26 einge-

schraubt, kann es geschehen, dass die Querbohrungen 44 verdeckt werden, was einen Ablauf in dem Ringraum 40 enthaltener Kühlflüssigkeit verhindern würde. Um einen Verschluss der Querbohrungen 44 zu vermeiden, kann die Einstellschraube 30 in mehreren Ebenen axial übereinander Querbohrungen 44 enthalten. In Fig. 2 ist eine solche axiale Übereinanderanordnung mehrerer Querbohrungen 44 gestrichelt angedeutet.

Die Einstellschraube 30 ist an ihren beiden axial gegenüberliegenden Stirnseiten mit einer Innensechskantöffnung 46 zum Angriff eines Innensechskantwerts versehen. Auf diese Weise kann sie von beiden axialen Seiten her betätigt werden. Die Anbringung von Angriffsflächen für ein Schraubwerkzeug an beiden axialen Stirnseiten der Einstellschraube 30 hat den Vorteil, dass ein in der Aufnahmeöffnung 22 sitzender abgebrochene Schaftrest eines Werkzeugs aus der Aufnahmeöffnung 22 herausgedrückt werden kann, indem das Schraubwerkzeug vom kupplungsschaftseitigen Ende des Werkzeughalters 10 her in die Durchgangsbohrung 26 eingeführt und die Einstellschraube 30 von dieser axialen Seite her betätigt wird, dies freilich erst, wenn die Aufnahmeöffnung 22 durch Erwärmung hinreichend erweitert ist.

Bei der nachfolgenden Erläuterung der Fig. 3 bis 7 werden, soweit es sich um gleiche oder gleichwirkende Komponenten wie in den Fig. 1 und 2 handelt, gleiche Bezugszeichen wie zuvor verwendet, jedoch ergänzt um einen Kleinbuchstaben. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird zur Erläuterung dieser Komponenten auf die Ausführungen zum vorangehenden Ausführungsbeispiel verwiesen, sofern sich aus dem Folgenden nichts anderes ergibt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind zur Bildung des Ablaufsystems 42a mehrere in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Ablaufbohrungen 48a in den Grundkörper 14a des Werkzeughalters 10a eingearbeitet. Die Ablaufbohrungen 48a gehen vorteilhafterweise vom Boden des Ringraums

40a aus und münden - in der Darstellung der Fig. 3 - axial unterhalb der Einstellschraube 30a in die Durchgangsbohrung 26a.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 weist das Ablaufsystem 42b
 5 zwei einander diametral gegenüberliegende Ablaufrinnen 50b auf, die
 zwischen dem Außenumfangsmantel der Einstellschraube 30b und der
 Innenumfangswand des Gewindeabschnitts 28b der Durchgangsbohrung
 26b gebildet sind und vom Ringraum 40b bis in den Bereich axial unterhalb
 der Einstellschraube 30b (bei Betrachtung der Darstellung der Fig. 4) durch-
 10 gehen. Zur Bildung dieser Ablaufrinnen 50b ist die Einstellschraube 30b an
 ihrem Außenumfangsmantel mit Abplattungen 52b ausgeführt, die in Fig.
 5 erkennbar sind. Die Abplattungen 52b erstrecken sich über die gesamte
 axiale Länge der Einstellschraube 30b. Statt solcher Abplattungen 52b
 können auch vertiefte Längsnuten in die Einstellschraube 30b an ihrem
 15 Außenumfangsmantel eingearbeitet sein.

Fig. 6 zeigt zwei weitere Varianten zur Realisierung eines Ablaufkanals.
 Eine dieser Varianten ist in der linken Hälfte der Fig. 6 gezeigt. Bei dieser
 Variante ist ausgehend vom Ringraum 40c zunächst eine Ablaufrinne 50c
 20 zwischen dem Außenumfangsmantel der Einstellschraube 30c und der
 Innenumfangswand des Gewindeabschnitts 28c der Durchgangsbohrung
 26c gebildet, beispielsweise wiederum durch eine Abplattung am Außen-
 umfangsmantel der Einstellschraube 30c. Allerdings endet diese Ablauf-
 rinne 50c im Abstand von der werkzeugfernen Stirnseite der Einstell-
 25 schraube 30c. Im Bereich des Endes der Ablaufrinne 50c ist eine Querboh-
 rung 44c in die Einstellschraube 30c eingearbeitet, die die Ablaufrinne 50c
 mit dem Durchtrittskanal 38c innerhalb der Einstellschraube 30c verbindet.
 Aus dem Ringraum 40c fließt die dorthin entwichene Kühlflüssigkeit somit
 über die Ablaufrinne 50c und die Querbohrung 44c in den Kühlmittelzuführ-
 30 kanal zurück.

Die rechte Hälfte der Fig. 6 zeigt eine weitere Variante zur Bildung eines Ablaufkanals eines Ablaufsystems 42d. Bei dieser Variante geht vom Ringraum 40c eine im Grundkörper 14c des Werkzeughalters 10c ausgebildete Ablaufbohrung 48d aus. Diese Ablaufbohrung 48d mündet im axialen Bereich der Einstellschraube 30c in eine Ablaufrinne 50d, die zwischen dem Außenumfangsmantel der Einstellschraube 30c und der Innenumfangswand des Gewindeabschnitts 28c der Durchgangsbohrung 26c gebildet ist und bis zur werkzeugfernen Stirnseite der Einstellschraube 30c durchgeht. Allerdings ist diese Ablaufrinne 50d axial oberhalb (bezogen auf die Darstellung der Fig. 6) der Einmündungsstelle der Ablaufbohrung 48d geschlossen, so dass Kühlflüssigkeit aus dem Ringraum 40c nur über die Ablaufbohrung 48d in die Ablaufrinne 50d und von dort in den Kühlmittelzuführkanal gelangen kann.

Fig. 7 schließlich zeigt eine Variante mit einem Ablaufsystem 42e, das von Quernuten 54e gebildet ist, die in die dem Werkzeug 12e zugewandte Stirnseite der Einstellschraube 30e eingearbeitet sind. Die Quernuten 54e gehen radial vom Außenumfangsmantel der Einstellschraube 30e bis zum Durchtrittskanal 38e durch und ermöglichen ebenfalls einen Abfluss in dem Ringraum 40e enthaltener Kühlflüssigkeit in den Kühlmittelzuführkanal. Da bei der Variante der Fig. 7 eine Abflussmöglichkeit im Bodenbereich des Ringraums 40e fehlt, kann es erforderlich sein, den Werkzeughalter bezogen auf die Darstellung der Fig. 7 auf den Kopf zu stellen oder mehrmals hin- und herzuschwenken, um den Ablauf der Kühlflüssigkeit aus dem Ringraum 40e zu bewirken.

Es versteht sich, dass Kombinationen der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele möglich sind.

Ansprüche

1. Schrumpf-Werkzeughalter (10) für ein um eine Drehachse (16) rotie-
 5 rendes Werkzeug (12), insbesondere einen Bohrer oder Fräser, wobei
 der Werkzeughalter (10) einen Schaft (24) des Werkzeugs (12) in
 einer zentrischen Aufnahmeöffnung (22) eines Grundkörpers (14)
 des Werkzeughalters (10) im Presssitz hält und bei insbesondere
 induktiver Erwärmung des Bereichs (20) der Aufnahmeöffnung (22)
 10 dieses Grundkörpers (14) freigibt, wobei sich zentrisch in einer am
 Grund der Aufnahmeöffnung (22) gebildeten Positionieranlagefläche
 (32) für die schaftseitige Stirnfläche (34) des Werkzeugs (12) ein im
 Werkzeughalter (10) ausgebildeter Kühlmittelzuführkanal (26, 38) in
 die Aufnahmeöffnung (22) öffnet, aus dem Flüssigkühlmittel in eine
 15 das Werkzeug (12) von dessen schaftseitiger Stirnfläche (34) her
 axial durchsetzende Kühlbohrung (36) einleitbar ist, und wobei in der
 Aufnahmeöffnung (22) bei darin eingesetztem Werkzeug (12) ein an
 den Werkzeugschaft (24) angrenzender Leckageraum (40) gebildet
 ist, in den Teile des über den Kühlmittelzuführkanal (26, 38) angelie-
 20 ferten Kühlmittels entweichen und sich darin sammeln,
 dadurch gekennzeichnet, dass in dem Werkzeughalter (10) ein Ab-
 laufsystem (42) mit mindestens einem den Leckageraum (40) mit
 dem Kühlmittelzuführkanal (26, 38) verbindenden Ablaufkanal (44)
 ausgebildet ist, welcher den Rücklauf des in dem Leckageraum (40)
 25 gesammelten Kühlmittels in den Kühlmittelzuführkanal (26, 38) er-
 möglicht.
2. Werkzeughalter nach Anspruch 1,
 dadurch gekennzeichnet, dass das Ablaufsystem (42) mehrere in
 30 Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt in dem Werkzeughalter (10)
 ausgebildete Ablaufkanäle (44) umfasst.

3. Werkzeughalter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Positionieranlagefläche (32) an der
werkzeugzugewandten Stirnseite einer in eine zentrische Gewinde-
bohrung (28) des Grundkörpers (14) eingeschraubten, axial justier-
baren Einstellschraube (30) gebildet ist, welche von dem Kühlmittel-
zuführkanal (26, 38) axial durchsetzt ist und auf einem werkzeugna-
hen Teil ihrer Länge an den Leckageraum (40) angrenzt.
4. Werkzeughalter nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Ablaufkanals eine
Quernut (54e) in die werkzeugzugewandte Stirnseite der Einstell-
schraube (30e) eingearbeitet ist.
5. Werkzeughalter nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Ablaufkanals eine bis
zum Kühlmittelzuführkanal (26, 38) reichende Querbohrung (44) in
die Einstellschraube (30) eingearbeitet ist.
6. Werkzeughalter nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Querbohrung (44) in Richtung
zum Kühlmittelzuführkanal (26, 38) schräg von der werkzeugzuge-
wandten Stirnseite der Einstellschraube (30) weg verläuft.
7. Werkzeughalter nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Ablaufkanals eine
vom Leckageraum (40a) ausgehende Ablaufbohrung (48a) in das
Material des Grundkörpers (14a) eingearbeitet ist.
8. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 3 und 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ablaufkanal (50b) wenigstens auf
einem Teil seiner Länge zwischen dem Aussenumfangsmantel der
Einstellschraube und der Innenumfangswand der Gewindebohrung

verläuft und zur Bildung des Ablaufkanals (50b) die Einstellschraube (30b) an ihrem Außenumfangsmantel eine Abplattung (52b) oder eine Längsnut aufweist.

- 5 9. Werkzeughalter nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellschraube (30) an ihren beiden axial entgegengesetzten Stirnseiten Angriffsflächen (46) für ein Schraubwerkzeug, insbesondere einen Inbusschlüssel, aufweist.

Fig. 1

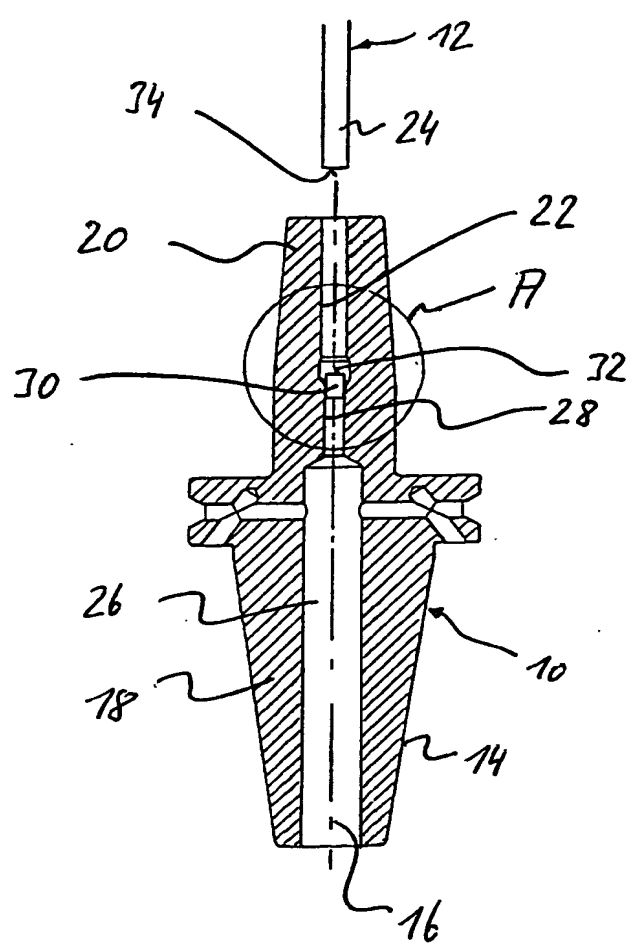


Fig 2

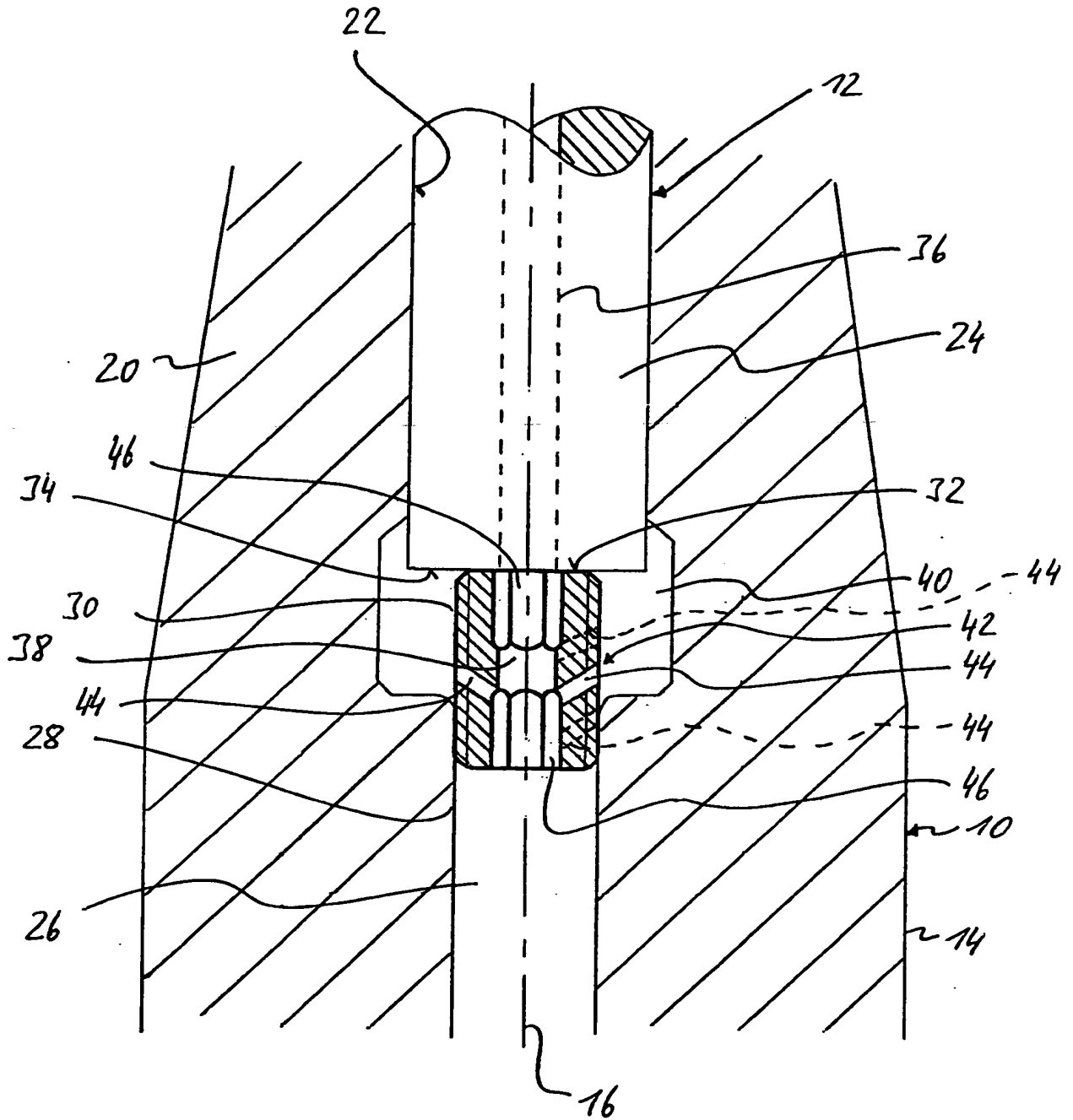


Fig. 3

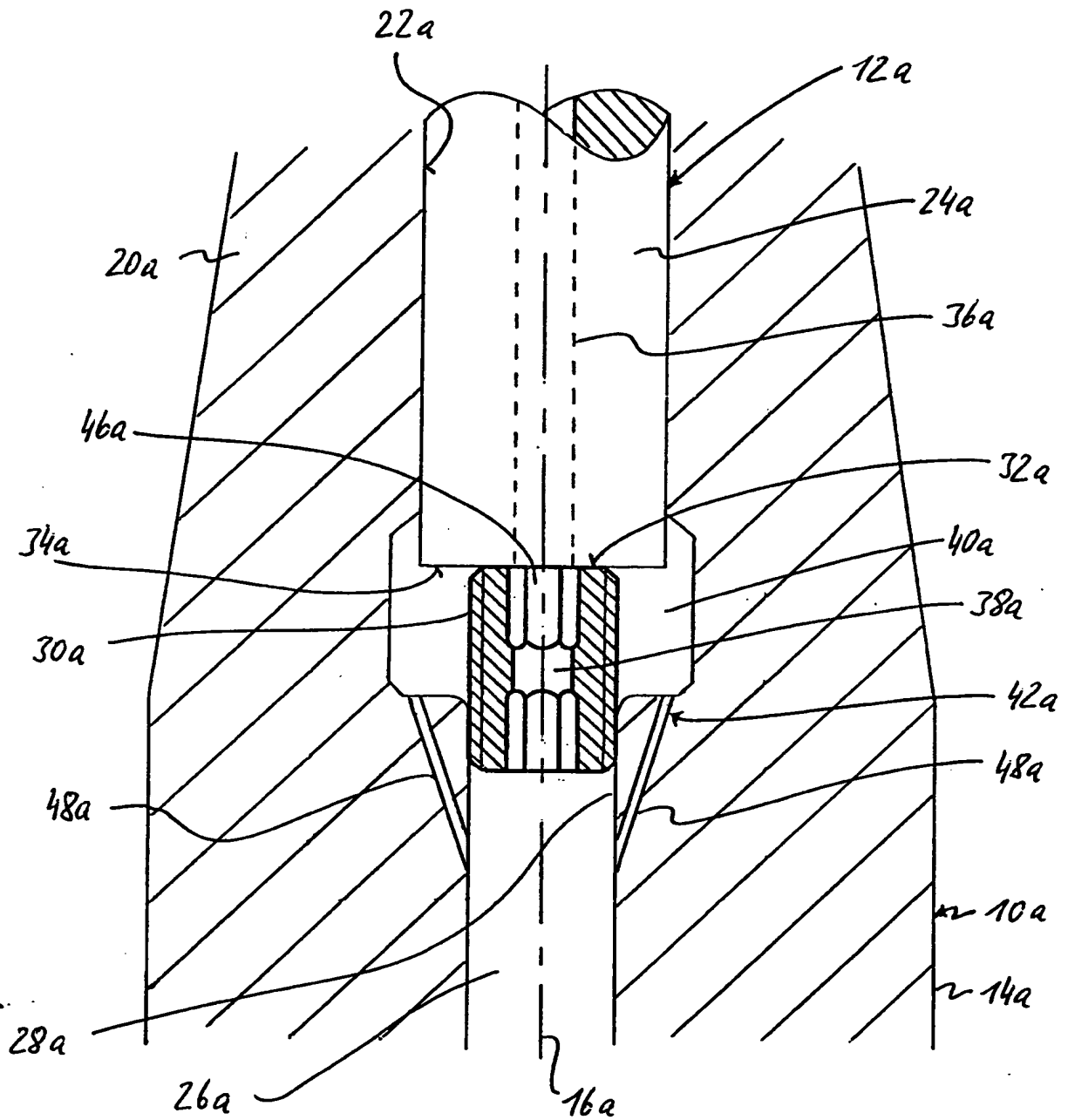


Fig. 4

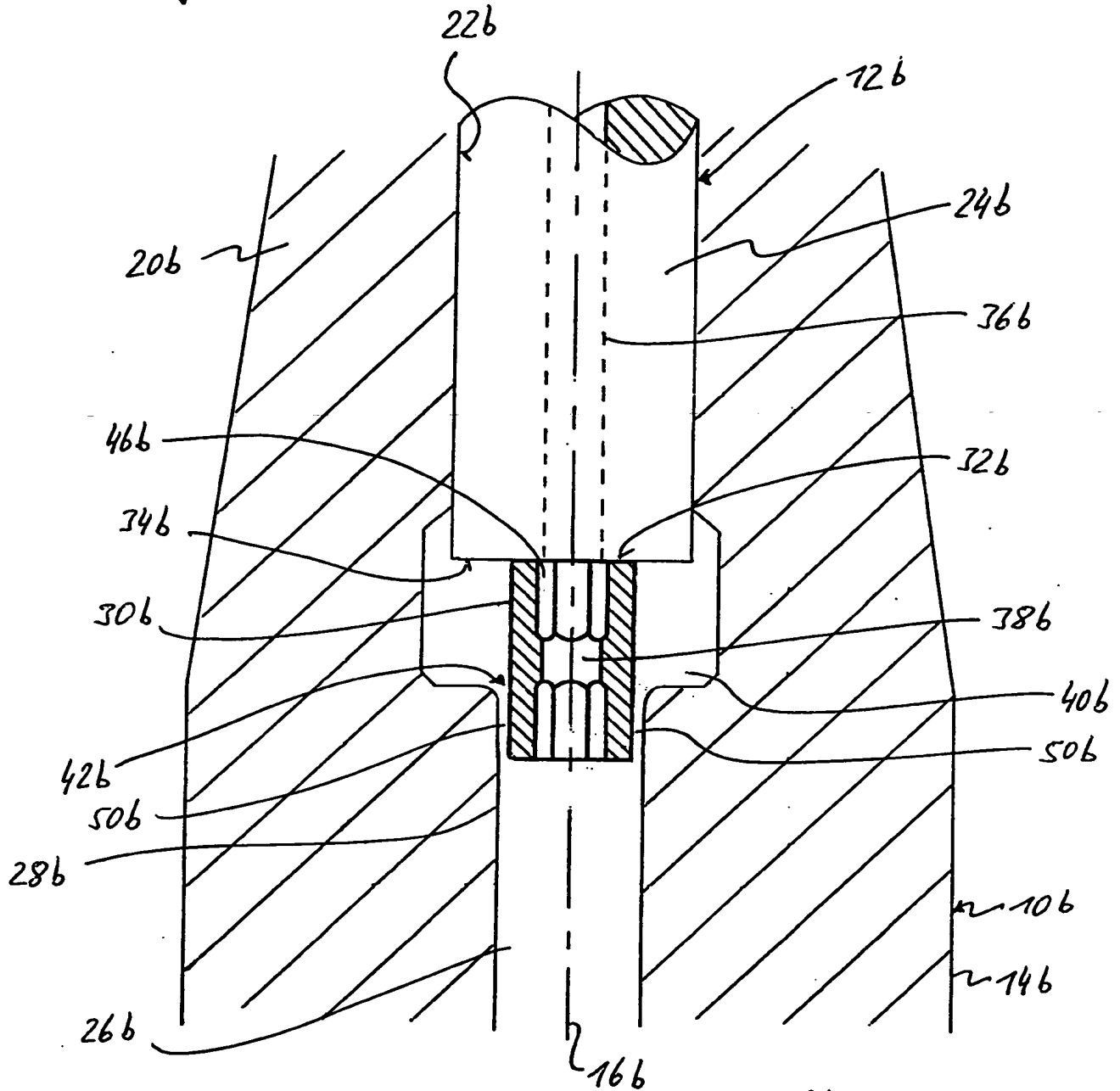


Fig. 5

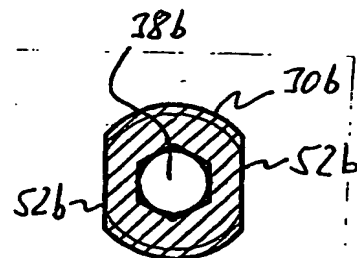


Fig. 6

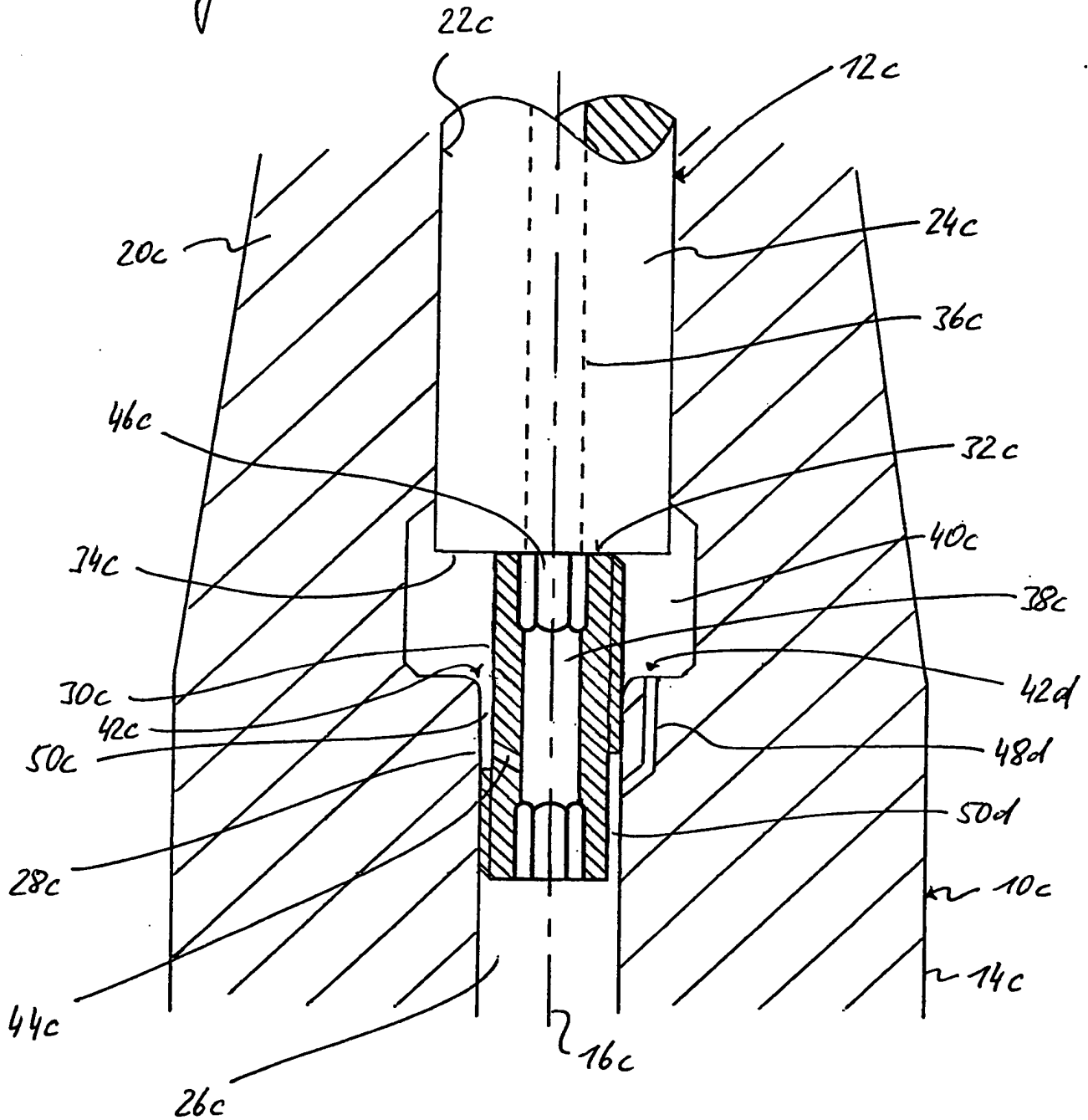


Fig. 7

